

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Mai 2002 (16.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/38292 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B08B** (74) Anwalt: **KAEWERT, Klaus**; Gänsestrasse 4, 40593 Düsseldorf (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/11146 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AU, BR, CA, CZ, ES, HU, IN, MK, MX, PL, SG, SI, SK, TR, UA, US, YU, ZA.
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
10. November 2000 (10.11.2000) (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **J & W REINIGUNGSSYSTEME FÜR TROCK- ENKÜHLANLAGEN GMBH** [DE/DE]; Heidestr. 119, 44866 Bochum (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JARESCH, Dirk** [DE/DE]; Heidestr. 119, 44866 Bochum (DE).
- Veröffentlicht:**  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.



**WO 02/38292 A2**

(54) Title: MOBILE CLEANING DEVICE FOR A HEAT EXCHANGER

(54) Bezeichnung: MOBILE REINIGUNGSVORRICHTUNG FÜR WÄRMETAUSCHER

(57) Abstract: The invention relates to a mobile cleaning device for cleaning the surfaces of heat exchangers, which can be placed on top of a cooling register and initially cleans only one part of the surface in order to clean the following part of the surface by lateral displacement.

(57) Zusammenfassung: Nach der Erfindung ist zur Reinigung von Wärmetauscherflächen eine mobile Reinigungsvorrichtung vorgesehen, die auf die Kühlregister aufgesetzt wird und zunächst nur eine Teilfläche reinigt, um zur Reinigung der nächsten Teilfläche seitlich versetzt zu werden.

## Mobile Reinigungsvorrichtung für Wärmetauscher

Die Erfindung betrifft eine transportable Reinigungsvorrichtung für Wärmetauscher, insbesondere Luftkondensationsanlagen.

Luftkondensationsanlagen (Lukos) werden als ein geschlossenes System zur Kondensierung des Abdampfes bzw. des Überschußdampfes von Turbinenanlagen verwendet. Die Gesamtkühlfläche ist für die produzierte Dampfmenge ausgelegt. Dabei wird von einem bestimmten Wärmeübergang von der Kühlfläche in die Umgebungsluft ausgegangen. Der Wärmeübergang bleibt jedoch nicht konstant. An den Kühlflächen kommt es außen zur Verschmutzung. Die Verschmutzung wird unter anderem durch Blütenpollen, Laub, Industrieabgase, Flugstäube verursacht und führt zu Belägen an den Kühlflächen. Dadurch verschlechtert sich der Wärmeübergang.

Anfänglich auftretende Verunreinigungen können durch evtl. vorhandene Drehzahlreserven der Lüfter ausgeglichen werden. Das hat bereits den Nachteil höheren Energieaufwandes zum Betrieb der Anlage.

Eine weitere Verschmutzung kann nicht mehr kompensiert werden. Sie führt zu einer Reduzierung des Wärmeüberganges und somit zu einer verminderten Kühlleistung für die Dampfkondensation.

Infolge der nachlassenden Kühlwirkung steigt der Dampfdruck in der Abdampfleitung. Die Turbine verliert an Leistung. Die Energieerzeugung des Generators verringert sich. Üblicherweise reagieren die Anlagen darauf. Sind z.B. Turbinen für einen Abdampfdruck von 0,2 bar absolut ausgelegt, werden sie bei einem Anstieg des Dampfdruckes auf 0,8 bar durch Überwachungseinrichtungen abgeschaltet.

Bei Wasserkühlern und Produktkühlern, wie sie vorzugsweise in der chemischen Industrie vorkommen, finden sich die gleichen Probleme. Auch hier kann ein Nachlassen des Wärmeüberganges anfänglich durch vorhandene Luftmengenreserven ausgeglichen werden.

Danach kommt es jedoch zu einem stetigen Temperaturanstieg im Wasserkreislauf oder Produktstrom. Das führt in absehbarer Zeit zu einer Betriebsstörung.

Obige Zusammenhänge sind den Betriebsleuten hinlänglich bekannt.

Es liegt auf der Hand, daß der Verschmutzung der Kühlflächen durch Reinigung entgegengewirkt wird.

Vorzugsweise wird die Reinigung manuell ausgeführt. Die Reinigungsarbeiten werden zumeist den Reinigungskolonnen übertragen, denen auch sonstige Reinigungsarbeiten unterliegen. Es besteht die Neigung, diese Arbeiten als Gesamtpaket zu vergeben. Bei allen Reinigungsunternehmen stehen jedoch nur Hand-Dampfstrahlgeräte bzw.

Hochdruckwasserstrahlgeräte zur Verfügung. Der Erfolg der Arbeiten mit einem Handgerät ist gering. Es wird nur der lose sitzende Schmutz abgespült. Hinzu kommt, daß die Kühlflächen mehrlagig angeordnet sind bzw. aus Rippenkühlern mit sehr hohen Rippen bestehen. Bei mehrlagigen Kühlrohren verursacht eine unsachgemäße Vorgehensweise bzw. der Einsatz von ungeeignetem Gerät nur ein Lösen von Schmutz an der oberen Lage und ein Anlagern an unteren Reihen/Lagen. Bei Kühlflächen mit hohen Rippen besteht die gleiche Gefahr. Auf dem Wege kann der Kühlluft sogar der Durchtritt durch den Kühler versperrt werden.

Außerdem hat sich an Kühlern mit Aluminiumkühlrippen gezeigt, daß mit den Hochdruckgeräten ganz leichte eine Beschädigung an den Rippen verursacht werden kann. Der übermäßige Druck verbiegt die Rippen bei unsachgemäßer Beaufschlagung. Den Betriebsleuten wird das nicht sofort deutlich, weil die Kühlflächen üblicherweise nicht regelmäßig befahren, d.h. beobachtet werden. So ist nicht zu kontrollieren, wann und wer welchen Schaden angerichtet hat und haben sich Situationen ergeben, in denen die Kühler durch Reinigung unbrauchbar wurden.

Ein älterer Vorschlag sieht stationäre Reinigungseinrichtungen vor, mit denen eine zuverlässige Reinigung der Kühlflächen erreicht wird. Bei derartigen Reinigungsvorrichtungen können die Reinigungsdüsen, ihre Stellung und der Reinigungsdruck den Kühlflächen angepaßt werden. Dadurch wird eine tatsächliche Reinigung ohne die Gefahr einer Beschädigung möglich.

Ein anderer älterer Vorschlag sieht vor, daß eine Reinigungsvorrichtung für mehrere Kühlflächen (Kühlregister) einer Anlage verwendet wird. Das wird mit Hilfe einer Fahranlage erreicht. Die Fahranlage ähnelt einer Kranbahn, mit der die Vorrichtung von einer Kühlfläche zur anderen umgesetzt wird.

Die stationären Reinigungsvorrichtungen und auch die umsetzbare Reinigungsvorrichtung haben allerdings gemeinsam, daß zunächst ein erheblicher Investitionsaufwand getätigt werden muß. Das steht naturgemäß dem Einsatz solcher Geräte entgegen.

Nach einem anderen älteren Vorschlag wird obigen Problemen dadurch begegnet, daß

- a) eine tragbare Reinigungsvorrichtung mit einem Fahrwagen geschaffen wird,
- b) der mehrere Kühlrohre oder auch mehrere Kühlregister übergreift und
- c) die Reinigungsvorrichtung eine Tragkonstruktion mit einem in Fahrrichtung des Fahrwagens verlaufenden Kantprofil besitzt und der Fahrwagen auf dem Kantprofil verfahrbar angeordnet ist und/oder die Tragkonstruktion durch Steckverbindungen längenänderbar ist

Dabei können auch zwei oder mehr Kantprofile nebeneinander angeordnet sein. Die Verwendung eines einzigen Kantprofiles beinhaltet jedoch einen besonderen Schritt zu einer optimal leichten und zugleich funktionssicheren Vorrichtung. Der Gewichtsvorteil eines einzigen Kantprofiles ist nicht ohne weiteres erkennbar, weil mehrere nebeneinander angeordnete Kantprofile bei gleichem Materialaufwand rechnerisch einen größeren Biege Widerstand als ein einziges Kantprofil besitzen. Gleichwohl kommt es nicht allein auf das größere Widerstandsmoment. Es kommt auch darauf an, daß die Führungsrollen keine Deformierung der Rollflächen verursachen. Das führt zu einer Mindestdicke der Rollflächen und Kantprofile. Zwei mindestdicke Kantprofile können einen größeren Materialaufwand als ein einziges tragfähiges Kantprofil zur Folge haben.

Vorzugsweise ist das Kantprofil als Hohlprofil ausgebildet und durch Steckverbindungen längenänderbar. Die Längenänderbarkeit erleichtert die Arbeit mit einer einzigen Vorrichtung an verschiedenen Lukos oder dergleichen. Unabhängig vom Kantprofil kommen der Längenänderbarkeit und der Steckverbindung deshalb auch eine besondere Bedeutung zu. Das Kantprofil und die Steckverbindung sind für eine Längenänderung günstig. Nach dem älteren Vorschlag kann das Kantprofil aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden. Die

Vorrichtung kann aber auch einen Kopf und einen Fuß und zwischen Kopf und Fuß ein zur Längenänderung auswechselbares Kantprofil besitzen.

Die Steckverbindung wird mit Hilfe von separaten Dornen/Zapfen herbeigeführt, die in zwei miteinander zu verbindende Rohrenden greifen. Es können aber auch Dorne/Zapfen an den Rohrenden angebracht werden, so daß das eine Rohr mit einem Dorn/Zapfen in das andere Rohr greift.

Zur weiteren Gewichtsersparnis können die Dorne/Zapfen hohl bzw. ihrerseits als Rohre ausgeführt sein.

Die Steckverbindung kann selbstklemmend ausgelegt sein und/oder eine mechanische Sicherung ausgelegt sein.

Wahlweise befinden sich nach dem älteren Vorschlag an Kopf und Fuß der Vorrichtung Arme für unterschiedliche Zwecke, z.B. zur Abstützung und/oder Führung und/oder Halterung der Vorrichtung und/oder zur Halterung von Führungsrollen/Rädern/Scheiben und/oder zur Halterung von Antrieben und/oder Pumpen vorgesehen sein.

Die Halterungen für Rollen/Räder/Scheiben können verstellbar oder fest angeordnet werden.

Wahlweise können die Arme und/oder Kopf und/oder Fuß aus Teilen lösbar zusammengesetzt sein, so daß ein Auswechseln in Anpassung an bestimmte Bedürfnisse möglich ist. Günstig kann dabei eine Steckverbindung wie bei dem Kantprofil sein. Dem ist förderlich, wenn sich Arme, Kopf und Fuß aus gleichen Profilen zusammensetzen.

Vorzugsweise gehören zu dem Antrieb ein Kraftübertragungsmittel wie Band, Kette, Seil oder Riemen, insbesondere ein Zahnriemen, und ein Getriebemotor mit einem Antriebsritzel. Mit den Rollen/Rädern/Scheiben wird das Kraftübertragungsmittel vorzugsweise über Kopf und Fuß hinweg geführt und die notwendige Spannung erzeugt. Zur Spannungserzeugung ist die zugehörige Rolle/Rad/Scheibe quer zur Längsrichtung des Kraftübertragungsmittels verstellbar.

Das Kraftübertragungsmittel greift an den Fahrwagen und wird mittels des Getriebemotors bewegt. Dabei kann das Kraftübertragungsmittel um das Antriebsritzel herumgeführt oder mittels einer weiteren Rolle/Rades/Scheibe gegen das Antriebsritzel gedrückt werden.

Zur Gewichtsreduzierung tragen die Verwendung von Aluminium für die Profile und eine beschränkte Breite der Düsen bzw. des Düsenstockes im Fahrwagen bei. Die Beschränkung wird mit der Anzahl der an einem Rohr im Düsenstock angeordneten Düsen gegeben.

Die Düsen bzw. der Düsenstock kann trotz beschränkter Breite durch Verfahren auf der gesamten Breite/Länge des Fahrwagens alle darunter liegenden Kühlrohre reinigen. Die starke Gewichtsreduzierung schont auch die Kühlregister. Das ist vor allem für Kühlregister mit empfindlichen Kühlrippen wichtig. Zu den empfindlichen Kühlrohren/Rippen gehören z.B. diejenigen mit rechteckigem Querschnitt, zwischen denen die Kühlrippen als meanderndes Metallband hin- und hergeführt sind.

Hinzu kommt, daß das geringe Gewicht keine Gefahr einer übermäßigen Belastung der Kühlregister mit sich bringt.

Durch Übergreifen mehrerer Kühlregister und Verfahren der Reinigungsdüsen in dem Fahrwagen von einem Kühlregister zum anderen wird eine optimale Arbeitsgestaltung und Arbeits- und Betriebszeitnutzung erreicht.

Die Wasserversorgung der Reinigungsvorrichtung kann über eine mitgeführte Schlauchleitung erfolgen. Wahlweise wird das Wasser über eine zwischengeschaltete Pumpe auf den gewünschten Druck gebracht. Die Pumpe kann an der Vorrichtung befestigt oder separat vor der Vorrichtung aufgestellt werden.

Bei besonders breiten Kühlanlagen mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Registern ist es von Vorteil, im oberen Bereich der Kühlregister und/oder an deren Halterung und/oder an dem Gebäude Laufschiene anzubringen, in bzw. auf denen die Vorrichtung verfahrbar ist, so daß die Reinigungsvorrichtung zum Umsetzen auf ein benachbartes Kühlregister nicht mehr gelöst werden muß, sondern verfahren werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebene tragbare Reinigungsvorrichtung noch zu verbessern. Das wird mit den Merkmalen der geltenden Ansprüche erreicht.

In der Zeichnung ist zunächst der ältere Vorschlag dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine horizontale Darstellung einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung für geneigte Kühlflächen mit Kühlregister 1.

Zu der Reinigungsvorrichtung gehört ein Gestänge mit einem auswechselbaren Vierkantrohr 2. Das Rohr 2 hat eine Kantenlänge von 50 mm bei 2,5mm Wandstärke. An dem in der Zeichnung linken Ende ist das Rohr 2 mit einem Fuß 5 und an dem in der Zeichnung rechten Ende mit einem Kopf 6 verbunden. Der Kopf 6 und der Fuß 5 bilden Verlängerungen 3 und 4 des Rohres 2 und besitzen Arme 10 und 11 bzw. 7 und 8. Mit den Armen 7 und 10 findet eine Abstützung statt. Dementsprechend ist an dem Arm 10 des Fußes 3 eine Stützrolle 12 vorgesehen, während an dem Arm 7 ein Bügel 13 mit einer Rolle in einem Profilrohr 14 geführt ist und neben den senkrecht zur Längsachse des Rohres 2 wirkenden Stützkraften auch die Vertikalkraft aufnimmt. Das Profilrohr 14 ist mit Konsolen 15 an dem Kühler gehalten.

An dem Arm 8 befindet sich eine verstellbar angeordnete Führungsrolle 9. Die Verstelleinrichtung wird durch eine rohrförmige Hülse mit einer Stellschraube 18 gebildet. An dem Arm 11 ist ein Getriebemotor 17 mit einem Zahnriemenantrieb bzw. Ritzel 24 verstellbar gehalten. Die Verstellung wird in gleicher Weise wie für die Rolle 9 bewirkt. Die zugehörige Hülse ist mit 16 bezeichnet.

Ferner trägt der Fuß 5 am Ende der Rohrverlängerung 3 eine Halterung für zwei Rollen 22 und 23. Desgleichen finden sich an der Rohrverlängerung 4 des Kopfes 6 eine Halterung und zwei Rollen 19 und 20.

Die Rollen 9,19,20,22 und 23 dienen der Führung für einen Antriebsriemen 21. Der Riemen 21 ist als Zahnriemen ausgebildet und an einem Fahrwagen 25 befestigt, der mit Rollen 26 auf dem Rohr 2 verfahrbar angeordnet ist. Die Rollen 26 laufen auf den ebenen Flächen des Vierkantrohres. Dadurch, daß auf allen Flächen Rollen 26 laufen, ist der Fahrwagen auf dem Rohr 2 gesichert.

Der Fahrwagen 25 trägt einen Düsenstock mit zwei quer zur Längsrichtung der Kühlrohre angeordneten Wasserzuführungsrohren 27 und 28, die durch eine weiteres Rohr 29 miteinander verbunden sind. An den Wasserzuführungsrohren 27 und 28 sind Düsen 30 angeordnet, aus den die Kühlrohre mit Wasser beaufschlagt werden.

Die Wasserzuführung erfolgt über eine nicht dargestellte, mitgeführte Schlauchleitung und eine zwischengeschaltete und separat aufgestellte Pumpe.

Die Vorrichtung nach Fig.2 dient gleichfalls der Reinigung geneigter Kühlflächen und unterscheidet sich von der nach Fig. 1 durch ein an dem Kühler angebrachtes Doppel-T-Profil 35, auf dem der Kopf mit Rollen 36 läuft. Die Rollen 36 sind am Arm 7 gehalten. Diese Konstruktion ist besonders zur Aufnahme hoher Vertikalkräfte geeignet.

Die Vorrichtung nach Fig.3 unterscheidet sich von der nach Fig. 1 durch die Anwendung auf Flachkühler. D.h. die Darstellung stimmt hier mit der tatsächlichen Anordnung überein. Nach Fig. 3 besitzt der Arm 7 wie der Arm 10 nach Fig. 1 nur eine einfache Stützrolle 37.

In allen Ausführungsformen sind in der Darstellung jeweils zwei Rollen 12 bzw. 36 bzw. 37 senkrecht zur Zeichnungsebene hintereinander angeordnet, um der Vorrichtung die notwendige Stabilität gegen Kippen zu geben.

Ferner ist in allen Vorrichtungen das Rohr 2 zur Anpassung an den jeweiligen Kühler auswechselbar. Dazu sind zwischen dem Rohr 2 und Kopf 6 und Fuß 5 Steckverbindungen vorgesehen. Die Anschlußstellen am Kopf 6 und Fuß 5 werden durch rohrförmige Zapfen gebildet, die in das Rohr 2 greifen. Entsprechend dem Innenmaß des Rohres 2 von 45 mm Kantenlänge wird ein Zapfen mit geringfügig kleinerem Außenmaß verwendet.

Die Rohrverlängerungen 3 und 4 sind in gleicher Weise lösbar mit Kopf 6 und Fuß 5 verbunden wie das Rohr 2.

Durch Längenänderung der Arme 7 und 10 kann der Abstand der Düsen zu dem Kühlregister optimiert werden. Für die Längenänderung sind die Arme 7 und 10 in nicht dargestellter Form teleskopierbar und in der jeweiligen Stellung arretierbar. Die Teleskopierbarkeit wird durch ineinander verschiebbare Rohre bewirkt, die Arretierung durch Stellschrauben.

Zur Reinigung werden die Düsen mit Wasser beaufschlagt und wird durch Betätigung des Getriebemotors der Fahrwagen über dem Kühlregister hin- und her verfahren, bis der gewünschte Reinigungsgrad erreicht ist. Danach wird die Reinigungsvorrichtung senkrecht



zur Bildebene über ein noch verschmutztes Kühlregister verfahren und erneut die Reinigung in Gang gesetzt.

Die hin- und hergehende Bewegung des Fahrwagens mit den Düsen wird durch Endschalter gesteuert.

Bei den vorstehend beschriebenen Reinigungsvorrichtungen, können die Düsen bzw. der Düsenstock nicht über den Kopf bzw. Fuß der Reinigungsvorrichtung hinaus bewegt werden. Das ist bei einigen Kühlregistern von Nachteil, weil die Anlage nicht so weit verlängert werden kann, daß das gesamte Kühlregister im Zugriff der Düsen liegt. Die Gründe sind unterschiedlich. Nach der Erfindung wird auch in solchen Fällen eine Reinigung möglich, weil die Düsen über den Kopf der Vorrichtung hinausbewegt werden können. Dazu gehört einerseits eine ausreichende Bewegungsfreiheit für die Düsen bzw. den Düsenstock. Das wird erreicht durch portalförmige Bügel.

Ferner ist der Düsenstock so groß angelegt, daß er in der obersten Stellung in gewünschtem Maß gegenüber dem Kopf der Vorrichtung vorragt.

Die Fig. 4 zeigt eine solche erfindungsgemäße Vorrichtung.

Die Vorrichtung besitzt die gleichen Elemente wie die Vorrichtungen nach den Fig. 1 bis 3.

Die Düsen sind zu mehreren in einem Düsenstock 50 angeordnet. Die Düsen sind in unterschiedlichen Reihen angeordnet, wobei die Düsen der einen Reihe eine andere Richtung als die Düsen der anderen Reihe besitzen. Die unterschiedlich gerichteten Düsen sind in Fig. 5 und 6 dargestellt. Ziel der unterschiedlichen Düsenrichtung ist ein unterschiedliches Anspritzen der Kühlrohr 51.

Die Kühlrohre 51 sind zu Registern zusammengefaßt. Die Kühlregister sind zwischen Trägern 52 der Kühlkonstruktion gehalten.

Die Fig. 5 und 6 zeigen einen Querschnitt, die Fig. 4 eine Seitenansicht. In der Seitenansicht ist die Neigung des Kühlregisters dargestellt. Dabei ergeben sich am oberen Ende des Kühlregisters sehr beengte Verhältnisse, im Ausführungsbeispiel wegen einer Windwandabstützung. Infolgedessen kann das Vierkantprofil 2 nicht so weit verlängert werden, daß die Reinigungsvorrichtung mit ihrem Kopf das obere Ende des Kühlregisters erreicht. Nach Fig. 4 kann das dadurch ausgeglichen werden, daß der Düsenstock 50 in der oberen Stellung entsprechend weit über den Kopf der Reinigungsvorrichtung hinausragt.

Das ist im Ausführungsbeispiel aufgrund der portalförmigen Bügel 53 möglich, mit denen die Reinigungsvorrichtung gehalten wird.

Die portalförmigen Bügel 53 bilden zusammen mit dem Kantprofil 2 eine Tragwagen, der seitlich auf den Kühlregistern verfahrbar ist. Der Tragwagen trägt alle zur Reinigungsvorrichtung gehörenden Komponenten, wie sie bereits Gegenstand des älteren Vorschlages sind. Dazu gehören im Ausführungsbeispiel ein Zahnriementrieb (statt Riementrieb kann auch Kettenzug oder eine andere Zugeinrichtung mit Band oder Seil vorgesehen sein), der Antrieb und der Düsenstockwagen 50.

Zum Verfahren sind unten an den Bügel 53 Fahrrollen vorgesehen. Die Fahrrollen besitzen eine Arretierung in Form einer Klemme. Die Einzelheiten sind in Fig. 7 dargestellt.

Fig. 7 zeigt zugleich die Aufhängung des Kantprofils 2 in den Bügeln 53. Als Aufhängung dient eine Verstrebung 54. Das Kantprofil 2 ist so angeordnet, daß eine Diagonale des Querschnittes vertikal verläuft.

Auf den geneigten Flächen des Kantprofils 2 laufen Rollen 55. Die Rollen 55 sind an Blechstreifen 56 montiert. Die Blechstreifen 56 sind am oberen Ende so gekantet, daß die Befestigungsflächen für die Rollen 55 unter 90 Grad zueinander stehen. Den gleichen Winkel schließen die Seitenflächen des Kantprofils 2 jeweils zwischen sich ein.

An den unteren Enden der Blechstreifen 56 sind Bolzen 57 vorgesehen. Die Bolzen 57 bilden zugleich Abstandshalter für die Blechstreifen und auch Befestiger für den Düsenstock 50.

Nach Fig. 8 ist zur Befestigung des Düsenstockes 50 an der durch die Bolzen 57 gebildeten Konstruktion eine Verschraubung vorgesehen. Die Verschraubung erlaubt eine schnelle Montage und Demontage. Hilfreich ist dabei, daß die zugehörigen Schrauben am Kopf einen Hebel besitzen, mit sich eine Schraubendrehung ohne Werkzeug von Hand bewirken läßt. Der Hebel ist in Fig. 8 mit 58 bezeichnet.

Die Fig. 8 zeigt im weiteren den Riementrieb mit dem Zahnriemen 59 und verschiedene Riemenrollen 60 und 61. Ferner ist dargestellt, wie die Enden des Zahnriemens an dem Düsenstockwagen (bestehend aus Düsenstock, Rollen, Halterungen, Blechstreifen, Bolzen usw.) bei 62 und 63 angeschlagen sind.

Fig. 8 zeigt auch eine Bremse mit einem federbelasteten Bremshebel 64. Der Bremshebel wird von der Spannkraft des Zahnriemens 59 außer Eingriff gehalten. Bei nachlassen der Spannkraft wird der Bremshebel gegen das Kantprofil 2 gedrückt. Zugleich bewirkt die entstehende Reigung ein Drehmoment an dem Bremshebel 64. Der Bremshebel 64 wird noch stärker in Funktion gebracht.

Der Bremshebel ist für die Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Vorrichtung von Vorteil. Bei einem Auswechseln des Riemens sichert der Bremshebel 64 den Düsenstockwagen selbsttätig in der jeweiligen Stellung. Sonst besteht die Gefahr eines ungewollten und schnellen Herunterfahrens des Wagens. Die Folge wird leicht ein Sachschaden sein.

In Fig. 8 sichert eine U-förmige Fahrschiene 65 die Reinigungsvorrichtung gegen ein unbeabsichtigtes Abheben vom Kühlregister. Die Fahrschiene wird nachträglich an den Kühlregistern angebracht.

Als seitlichen Verfahren der Reinigungsvorrichtung ist auch ein seitliches Gleiten der Reinigungsvorrichtung anzusehen. Dabei sind keine Rollen sondern Gleitkufen vorgesehen.

In Fig. 9 ist der Fuß der Reinigungsvorrichtung in einer Draufsicht dargestellt.

Mit 66 sind weitere Rollen des Riemetriebes bezeichnet, mit unterschiedlichen Funktionen, z.B. Umlenkfunktion und Spannfunktion und Antriebsfunktion. Die Antriebsrolle ist über eine Kupplung 67 mit einem Getriebemotor 68 verbunden.

Mit 69 ist die Wasserzuführung zum Düsenstock 50 bezeichnet.

Fig. 10 zeigt die Teile der Fig. 9 in einer Seitenansicht.

Der Motor 68 und die verschiedenen Rollen 66 sind mit einer Haube 70 abgedeckt. Die Haube 70 ist schwenkbar gelagert und kann von Hand an einem Bügel 71 bewegt werden. Der Bügel 71 kann zugleich genutzt werden, um die Reinigungsvorrichtung von Hand seitlich zu versetzen. Dabei stellt sich wiederum das Problem des Gleichlaufes am oberen und unteren Ende. Wahlweise wird der Gleichlauf bei mechanischem Antrieb über eine geeignete Steuerung oder über eine Mechanik sichergestellt. Für die mechanische Gleichlaufsteuerung eignet sich auch ein Seilsystem mit einer Handkurbel. Dabei wird gesichert, daß das Seil zugleich die Fahrrollen am oberen und unteren Ende bewegt. Das geschieht durch geeignete Umschlingung der Rollen.

Fig. 11 zeigt eine Sicherung gegen Abheben der Vorrichtung mittels einer Rolle 75, die eine Fahrschiene hintergreift. Die Rolle 75 ist mittels einer Spindel 76 gehalten und so vorfahrbar und zurückfahrbar, daß die Rolle 75 in die Sicherungsstellung kommt oder aus der Stellung wieder herausbewegt wird. Die Spindel 76 ist mit einem Hebel oder Griffsteller oder Rad verstellbar und in der jeweiligen Stellung arretierbar.

In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Beine der Bügel 53 verlängerbar bzw. einkürzbar. Das geschieht wahlweise mit montierbaren oder demontierbaren Stücken oder durch Teleskopieren der Beine.

## Patentansprüche

1. mobile Reinigungsvorrichtung für Kühlflächen, insbesondere Lukos, Wasserkühler und chemische Anlagen, wobei
  - a) über den Kühlregistern ein Düsenstockwagen in Längsrichtung der Kühlrohre verfahrbar angeordnet ist, der einen Düsenstock mit mehreren Reinigungsdüsen trägt und
  - b) ein den Düsenstock tragender Tragwagen vorgesehen ist, der mehrere Kühlrohre oder auch mehrere Kühlregister übergreift und
  - c) eine Tragkonstruktion mit einem Kantprofil (2) vorgesehen ist und
  - d) der Tragwagen auf dem Kantprofil (2) verfahrbar ist und/oder
  - e) das Kantprofil (2) längenänderbar ist und
  - f) das Kantprofil (2) mit portalförmigen Bügeln gehalten ist, unter denen der Düsenstockwagen verfahrbar ist und/oder
  - g) der Düsenstockwagen über den Kopf und/oder Fuß des Tragwagens hinausfahrbar ist
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine an den Bügeln befestigte Leiter
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch gekennzeichnet, daß die Bügel zumindest teilweise aus einem Leiterprofil bestehen und/oder lösbar sind und/oder Rollen für einen Bandzug oder Seilzug oder Kettenzug oder Riemenzug, insbesondere einen Zug mit Zahnriemen, tragen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Höhenverstellung an Bügel und/oder an der Leiter
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter klappbare Stufen bzw. Sprossen und/oder ein klappbares Geländer besitzt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem Kantprofil (2) und dem Bügel durch einen aufrecht stehenden Steg oder durch eine formstabile Verstrebung, insbesondere durch eine dreieckförmige Verstrebung gebildet wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Schraubverbindung zwischen den lösbaren Einzelteilen der Vorrichtung, insbesondere mit Schrauben, die am Kopf mit einem Griff versehen sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch Verwendung eines Hebels als Griff oder einen als Griffsteller oder Grifftrad ausgebildeten Griff.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine durch schwenkbewegliche Lagerung lösbare Abdeckhaube für den Antrieb des Düsenstockwagens, insbesondere für die zum Antrieb gehörenden Rollen am Fuß der Vorrichtung.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch einen an der Abdeckhaube vorgesehenen Schwenkgriff und/oder Fahrgriff.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch einen Griff in Form eines Bügels.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch einen über eine Kupplung mit dem Antrieb des Düsenstockwagens verbundenen und lösbaren Motor.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch ein Rollenlaufwerk der Düsenstockwagens, dessen Rollen an einem Tragwerk aus geformtem Blech befestigt sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch Blechprofile die im Einbauszustand unten den Düsenstock tragen und oben Rollenbefestigungsflächen besitzen, die den gleichen Winkel zwischen sich einschließen wie die Flächen des Kantprofils, auf dem die zu dem jeweiligen Blechprofil gehörenden Rollen laufen.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Kantprofil ein Vierkantprofil ist, dessen Flächen jeweils einen Winkel von 90 Grad

zwischen sich einschließen, und daß die Rollenbefestigungsflächen einen Winkel von 90 Grad zwischen sich einschließen.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Blechprofilen Abstandshalter und Befestiger für den Düsenstock vorgesehen sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter und Befestiger durch Bolzen gebildet werden.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, gekennzeichnet durch Fahr- oder Gleitschienen für den Tragwagen.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Zug zur Bewegung des Düsenstockwagens das Band oder das Seil oder der Riemen an mindestens einem Ende an dem Düsenstockwagen angeschlagen ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, daß das Ende des Bandes oder Seiles oder Riemens zwischen nachgiebigem Material, insbesondere zwischen Gummitteilen am Düsenstockwagen gehalten ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, gekennzeichnet durch eine Bremse an dem Düsenstockwagen.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch eine selbstgreifende Bremse, die bei funktionsfähigem Zug durch den Zug außer Eingriff gehalten wird.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, gekennzeichnet durch einen federbelasteten und/oder gewichtsbelasteten Bremshebel.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, gekennzeichnet durch eine Abhebesicherung mit Rollen oder Gleitschuhen oder Sicherungsklauen oder Sicherungsfingern, die eine in Bewegungsrichtung des Tragwagens verlaufende Schiene lösbar hintergreifen.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch eine Spanneinrichtung für die Abhebesicherung mit einer in der Sicherungsstellung verspannbaren Schraube oder Spindel.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, gekennzeichnet durch einen als Hebel oder Teller oder Rad ausgebildeten Schraubenkopf oder Spindelkopf.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, gekennzeichnet durch einen pneumatischen Antrieb für Reinigungsarbeiten in Chemiestandorten, insbesondere einen lösbaren Antrieb.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, gekennzeichnet durch eine Gleichlaufsteuerung der verschiedenen Rollen bzw. Räder des Tragwagens bei größerer Tragwagenlänge.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, gekennzeichnet durch einen zweiten Düsenstockwagen, so daß sich die Reinigungsleistung erhöht.
30. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Düsenstockwagen unabhängig vom ersten verfahrbar ist, um unterschiedliche Reinigungsarbeiten zu leisten
31. Vorrichtung nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Düsenstockwagen auf dem gleichen Kantprofil angeordnet sind.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen im Düsenstock eine Neigung von 0 bis 17 Grad zu einer Ebene haben, die mit der Kühlregistermitte fluchtet oder parallel zur Kühlregistermitte verläuft.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Reinigungsstrahl bei dem Auftreffen auf das Kühlregister an den Außenseiten einen Winkel von 15 bis 25 Grad zwischen sich einschließt und/oder der Abstand der Düsen vom



Kühlregister 200 bis 250 mm beträgt und/oder der Reinigungsdruck bei Auftreffen auf das Kühlregister 80 bis 100 bar beträgt und/oder die Anzahl der Düsen pro Stock 10 bis 12 beträgt und/oder mindestens 2 Stöcke parallel angeordnet sind.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenstock mindestens 50 cm über ein Ende des Tragwagens hinaus bewegbar ist, vorzugsweise mindestens 75 cm über das obere Ende des Tragwagens hinaus bewegbar ist.

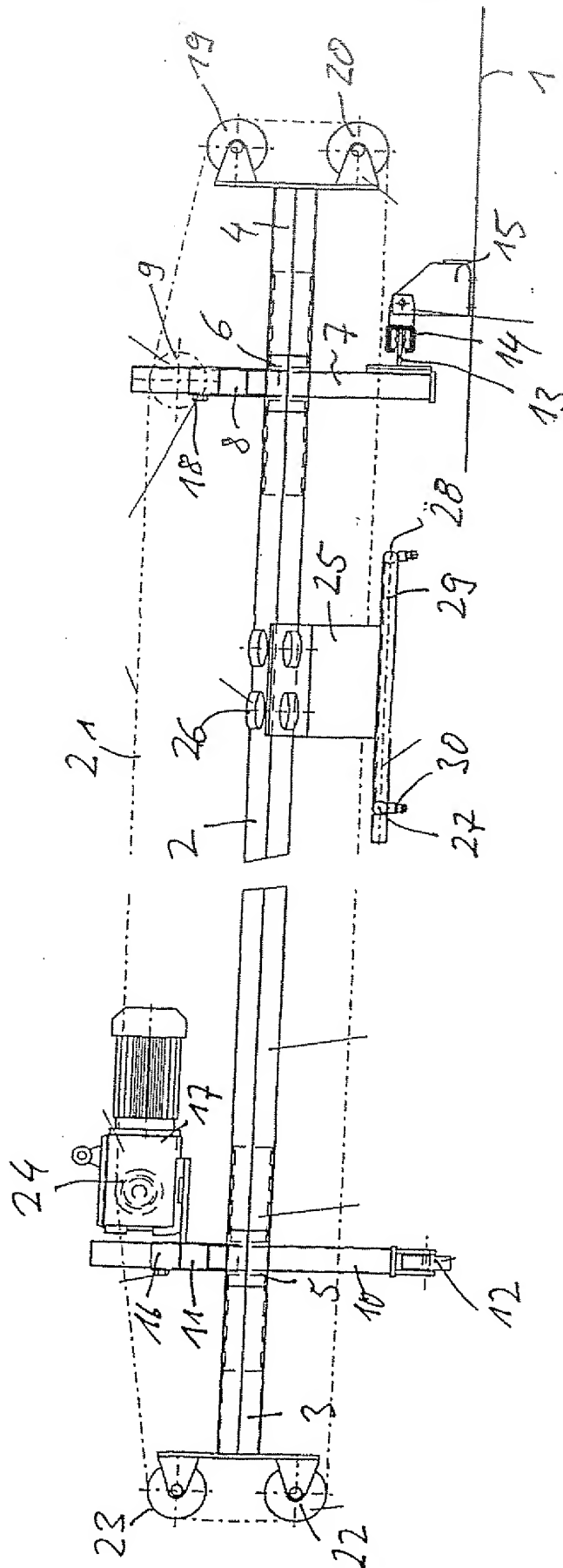


Fig. 1

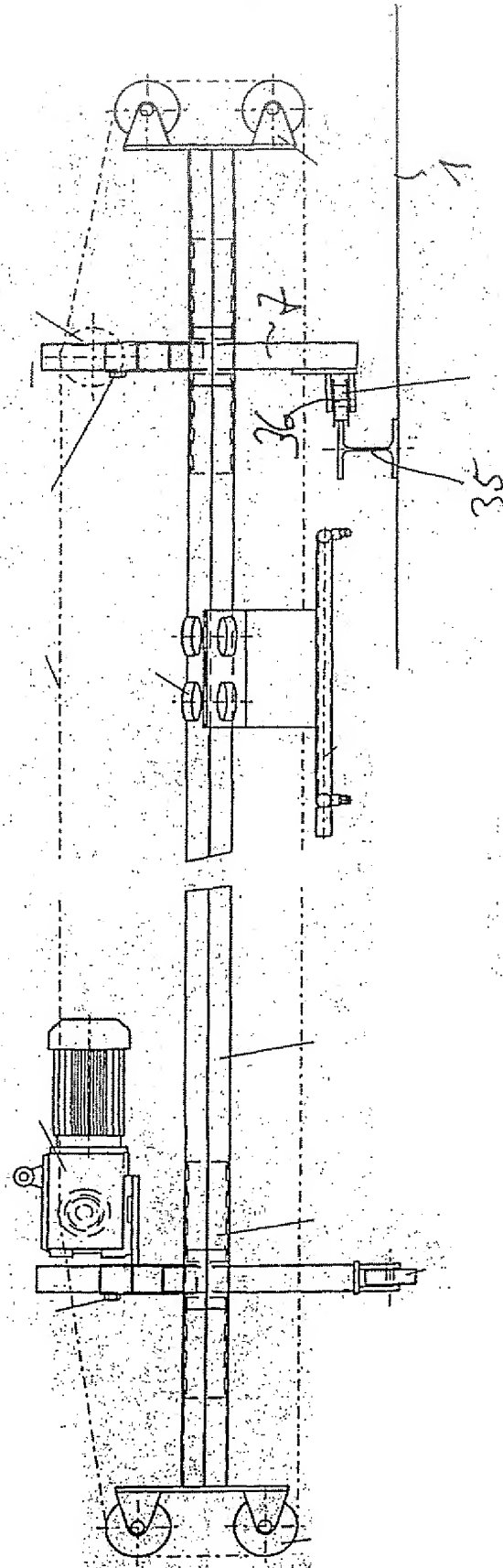
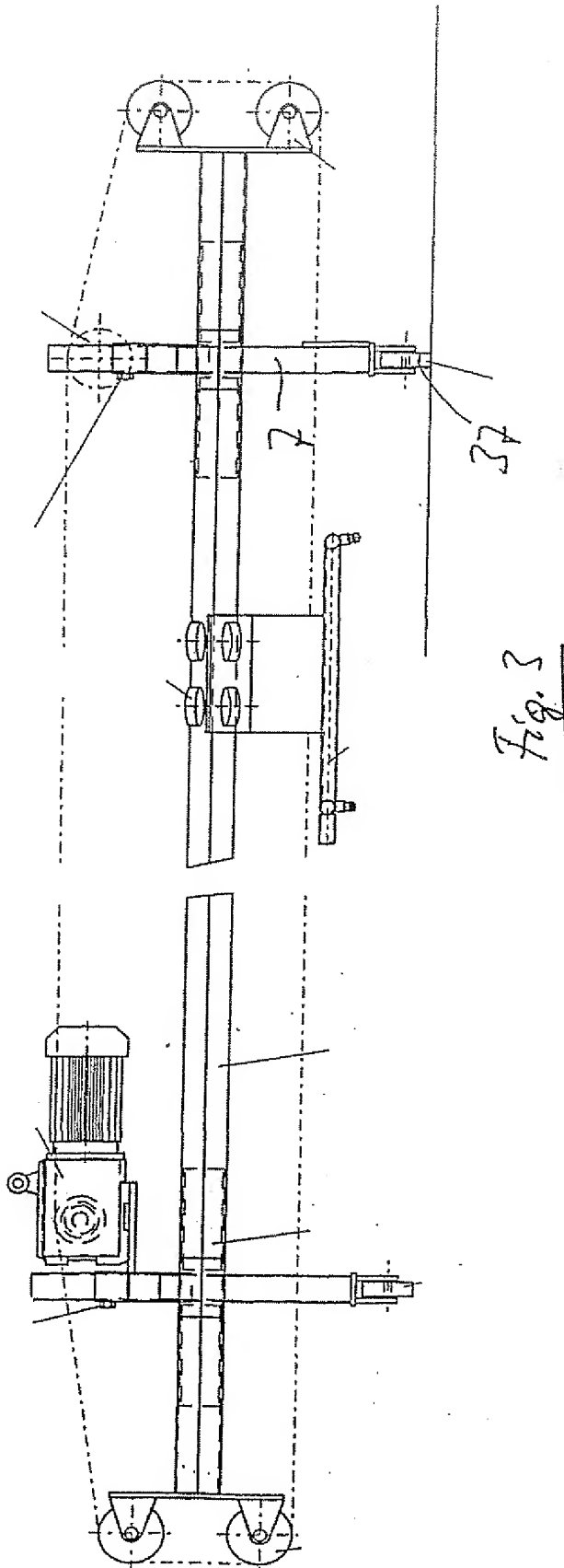
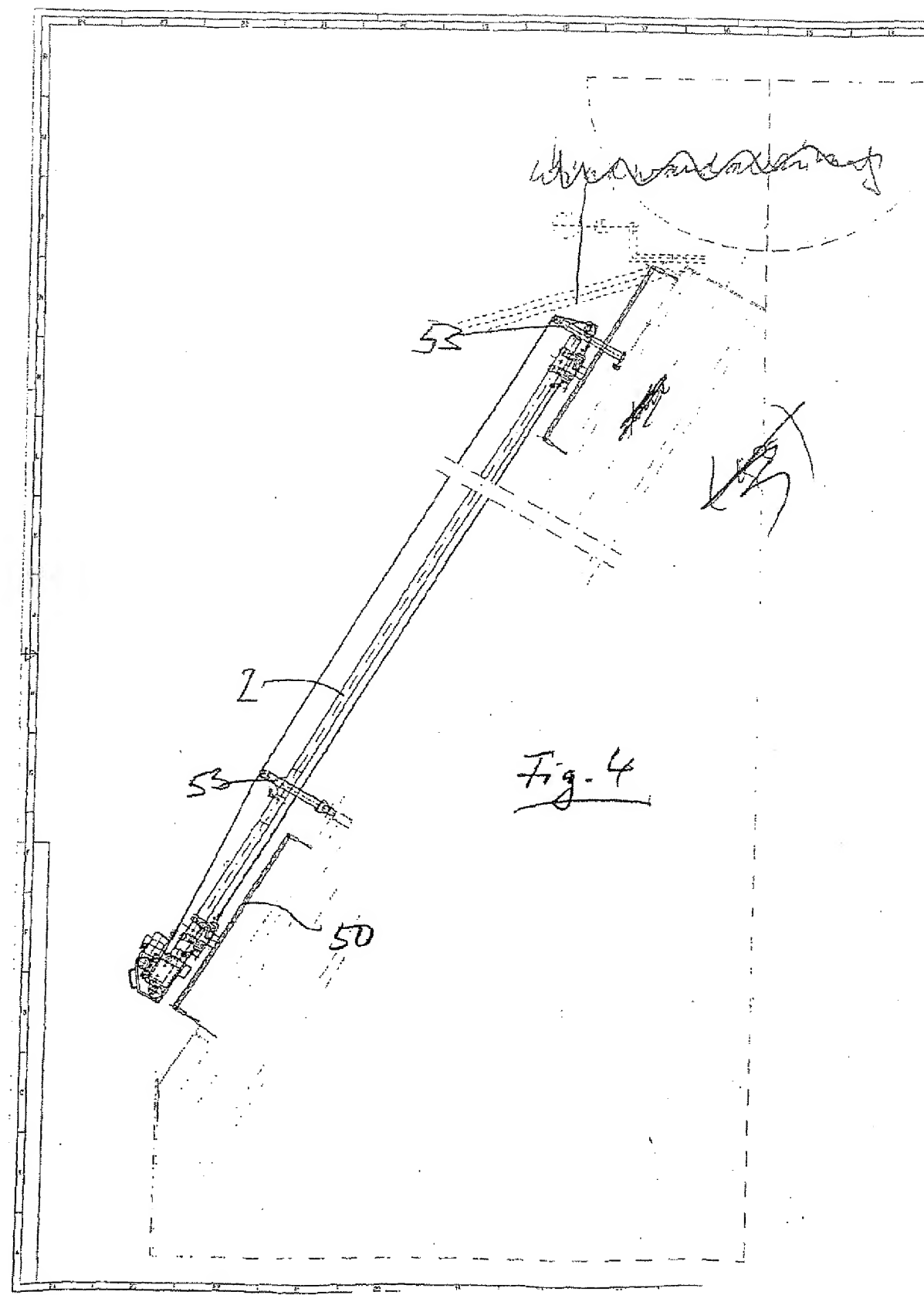
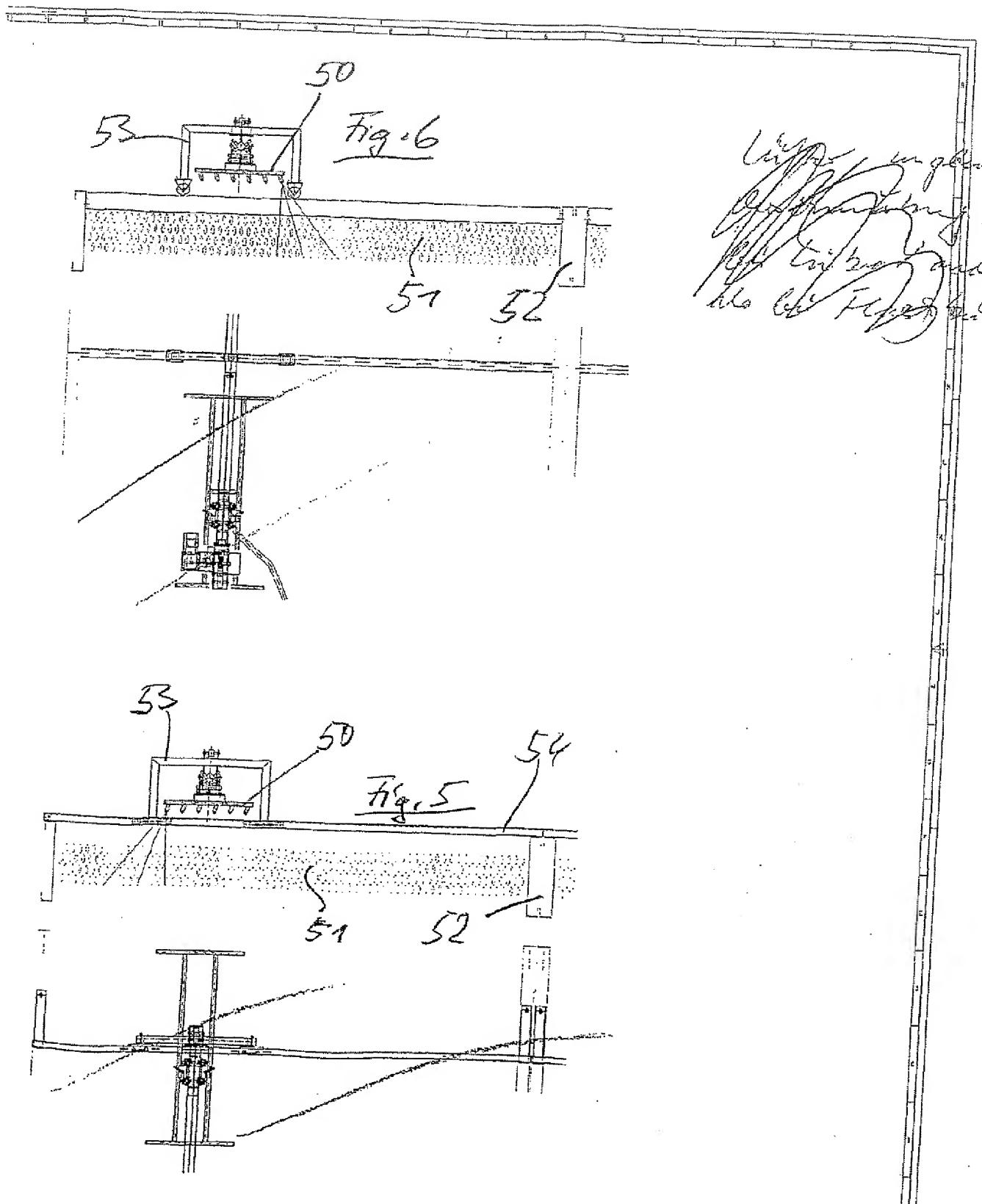
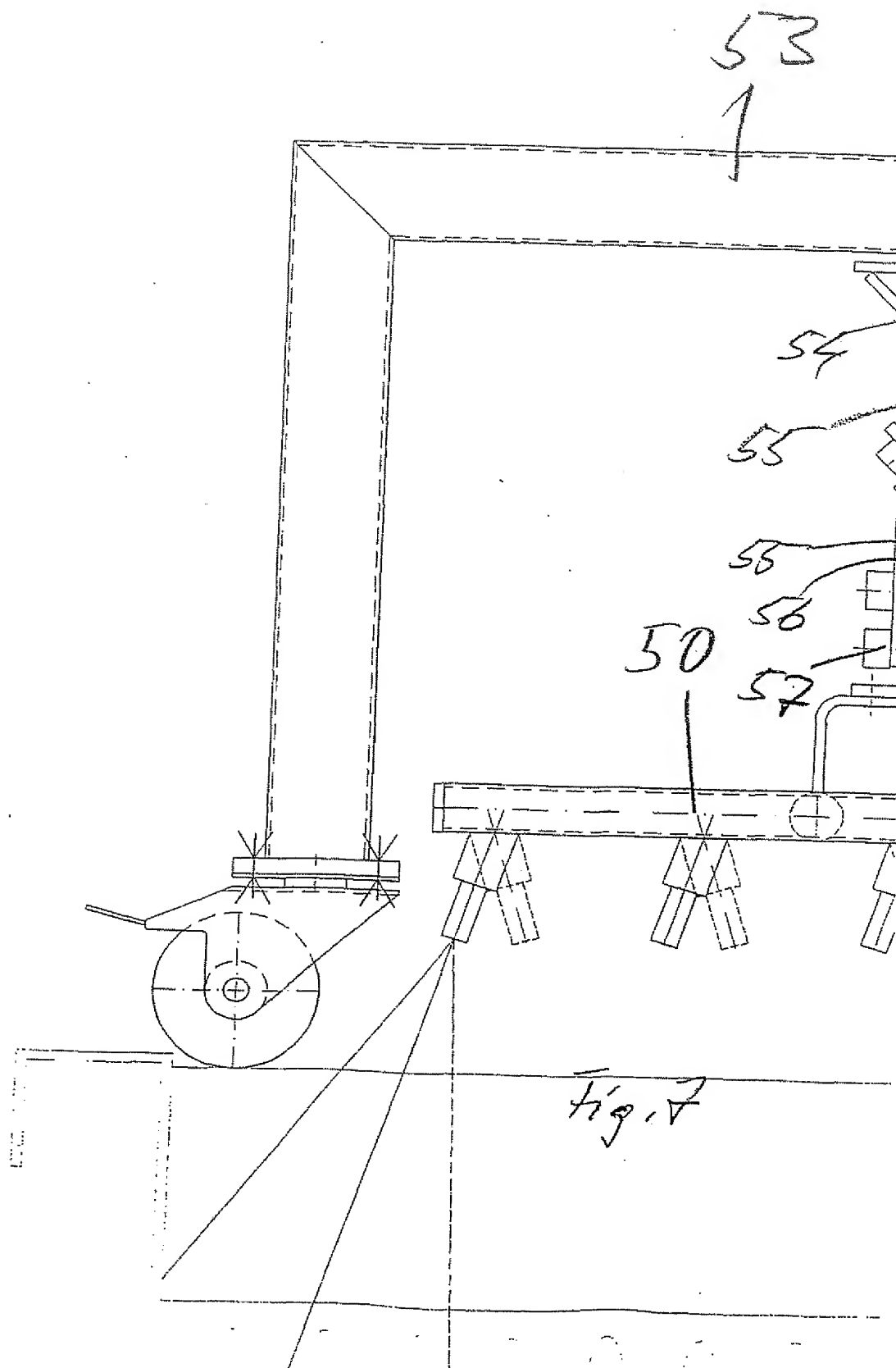


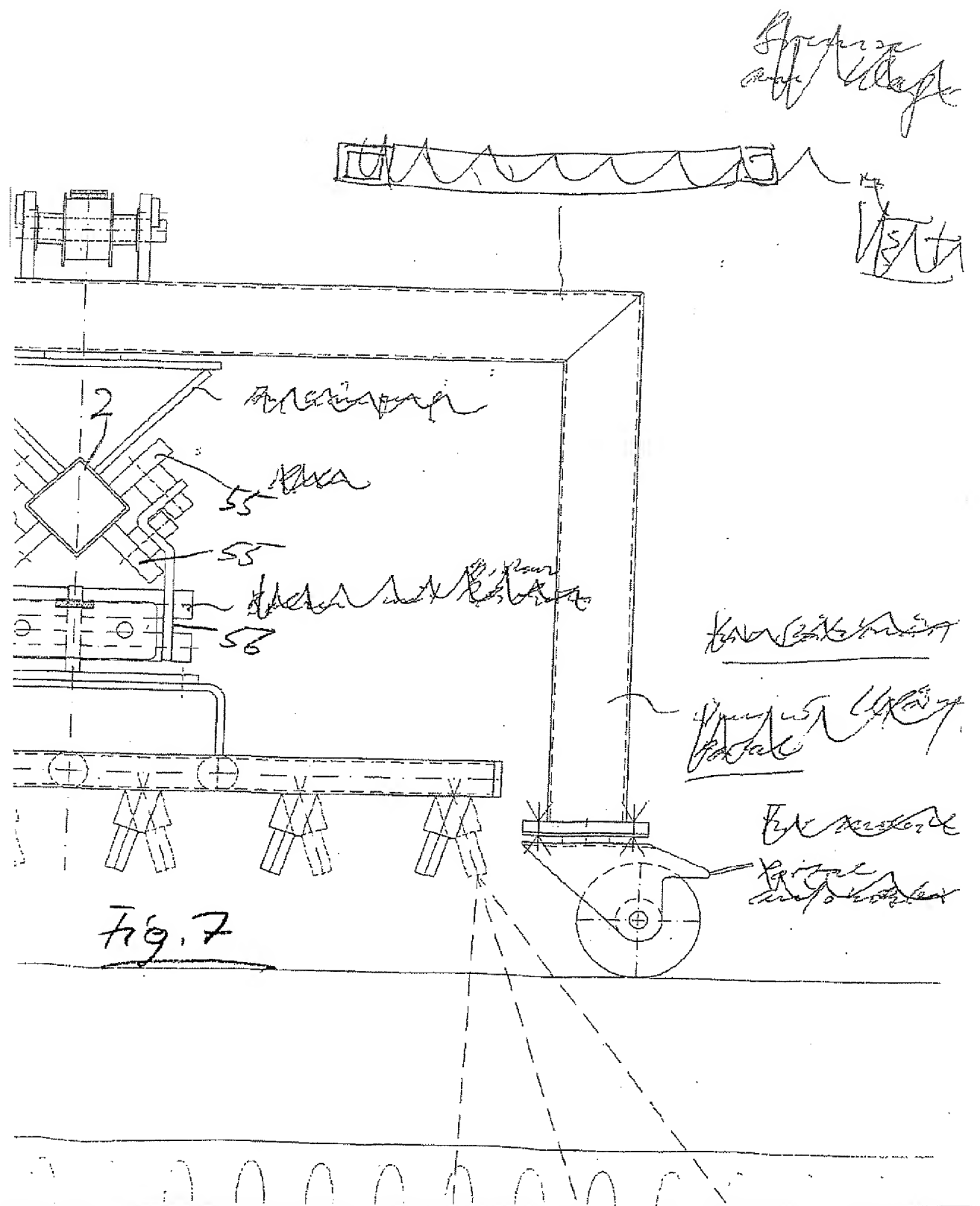
Fig. 2













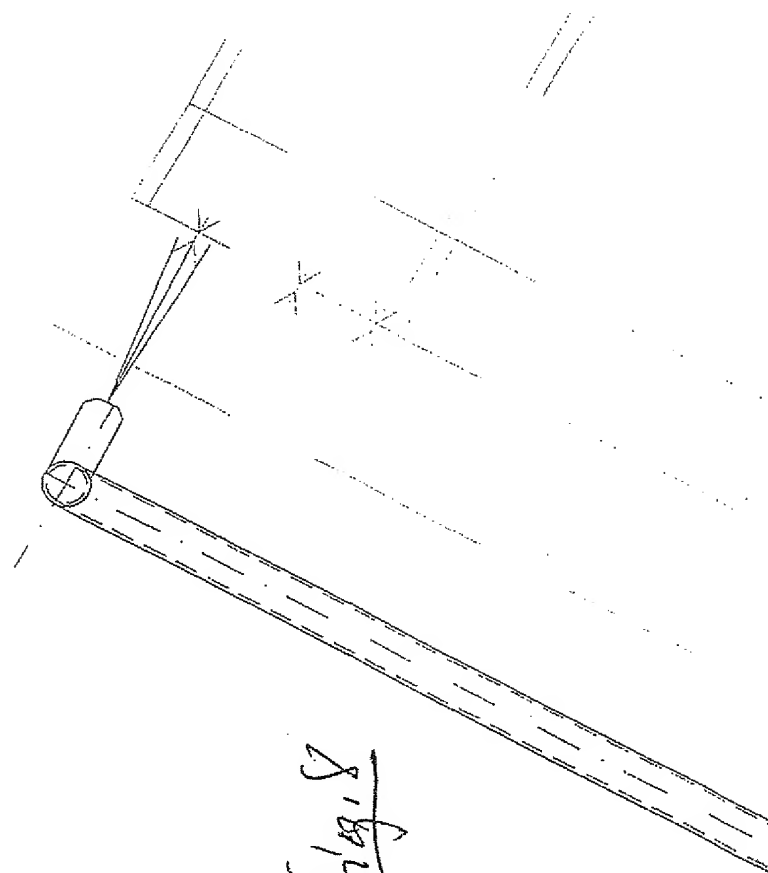
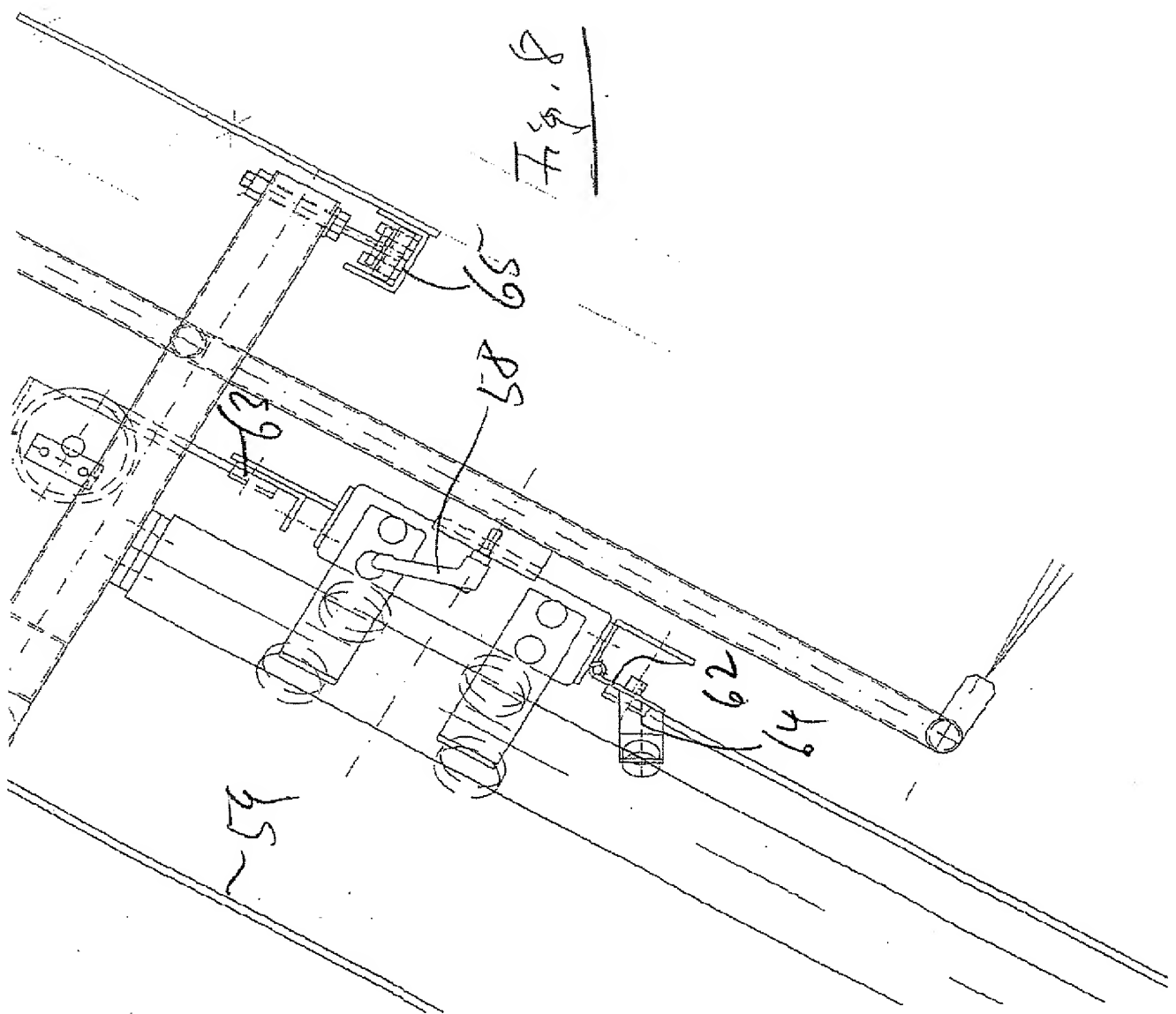
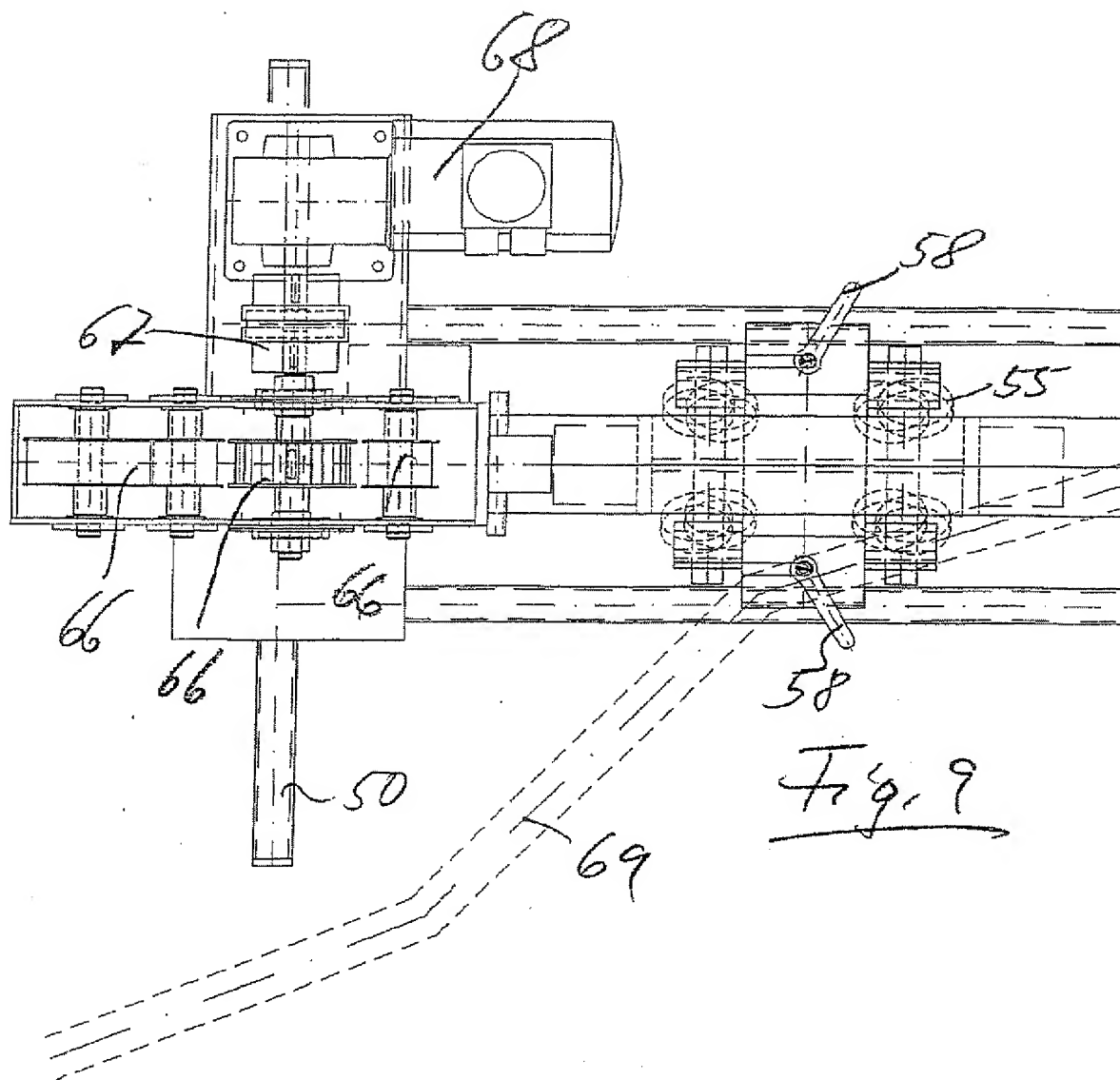


Fig. 8

60

61





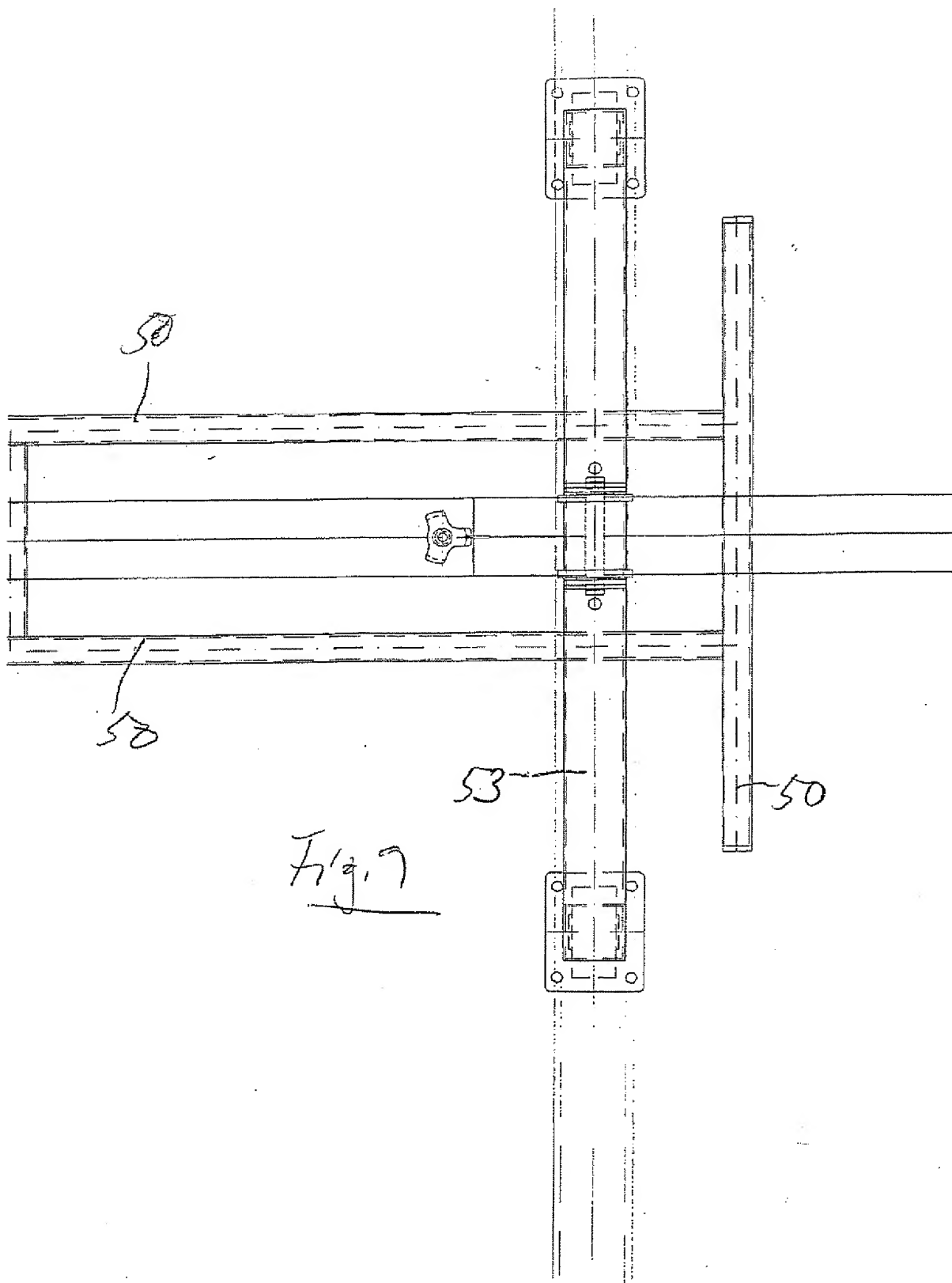
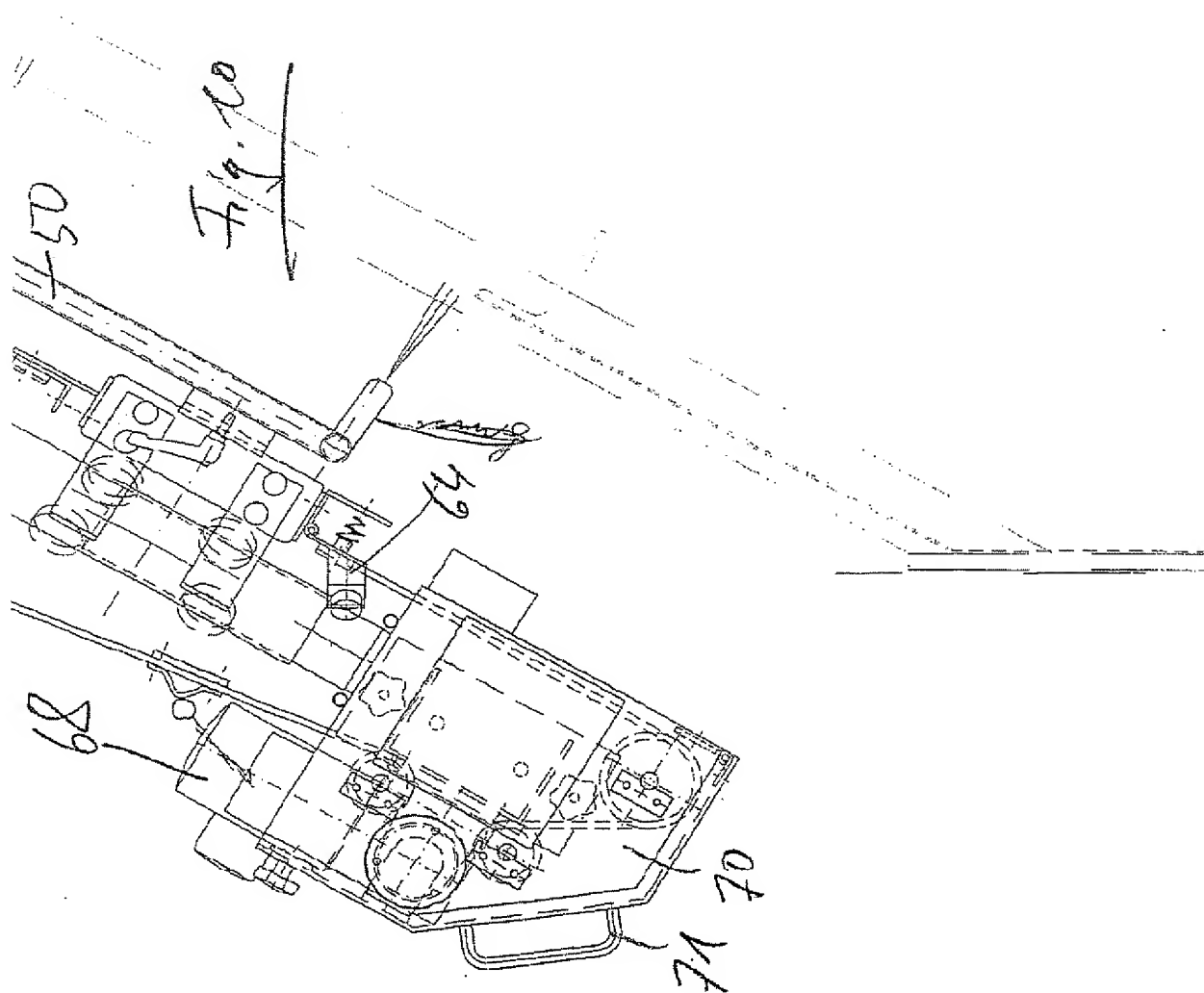


Fig. 9



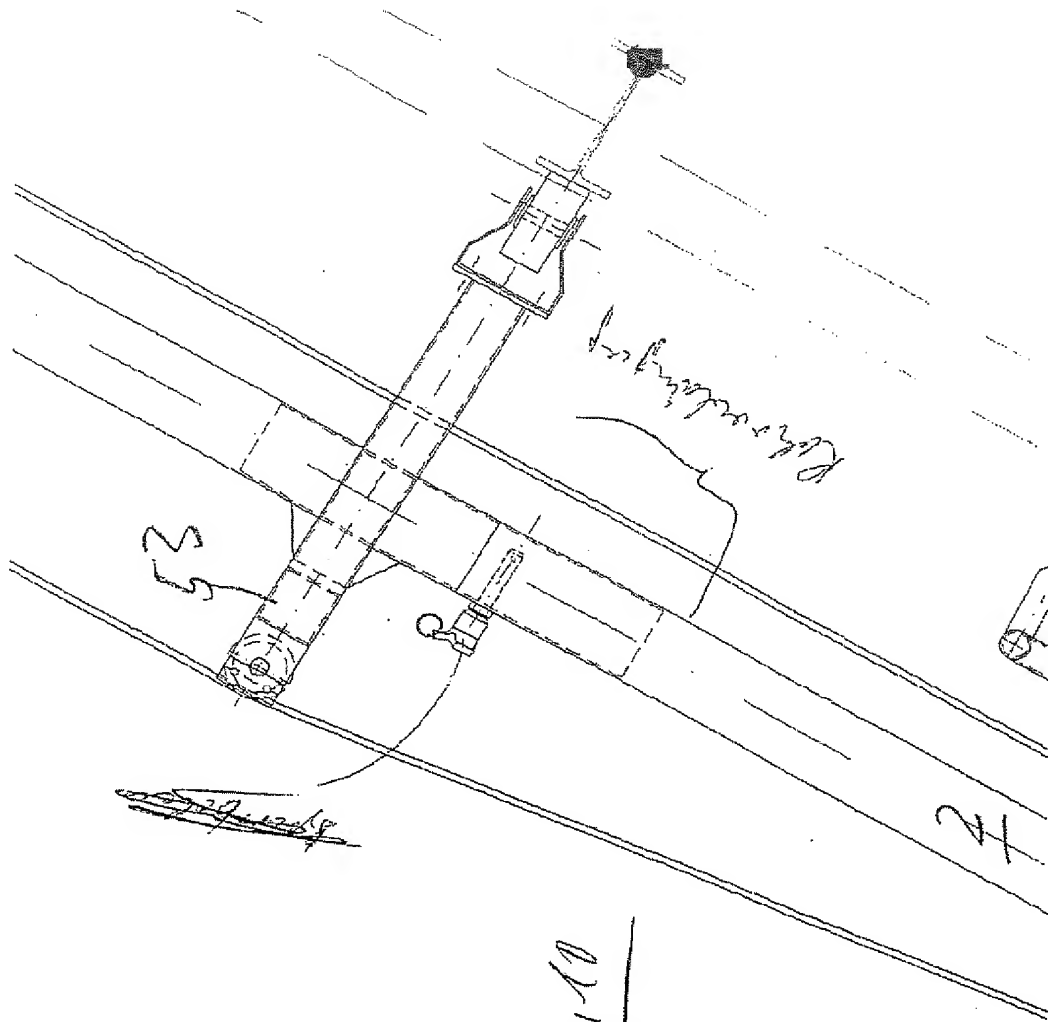


Fig. 10

